

<Translation>

**THE KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is
a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number: 2003 Patent Application No. 56470

Date of Application: August 14, 2003

Applicant(s): SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.

On this 28th day of August, 2003

COMMISSIONER

<Translation>

APPLICATION FOR PATENT REGISTRATION

Application Number: 2003-56470

Application Date: August 14, 2003

Title of Invention: IMAGE EVALUATION CHART AND PERFORMANCE TEST
METHOD USING THE SAME

Applicant (s): SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.

Attorney Name: LEE & PARK Patent & Law Firm

Inventor(s): 1. Kyoung-Tai LEE
2. Hyeong-Jin YUN

The above Application for Patent Registration is hereby made pursuant to Articles 42 and 60 of the Korean Patent Law.



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0056470
Application Number

출원년월일 : 2003년 08월 14일
Date of Application

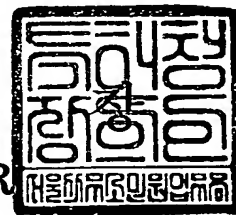
출원인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003 년 08 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2003.08.14
【발명의 명칭】 영상 평가 차트 및 이를 이용한 성능 검사 방법
【발명의 영문명칭】 Image evaluation chart and efficiency test method using thereof

【출원인】

【명칭】 삼성전기주식회사
【출원인코드】 1-1998-001806-4

【대리인】

【명칭】 청운특허법인
【대리인코드】 9-2002-100001-8
【지정된변리사】 이철 , 이인실, 최재승, 신한철
【포괄위임등록번호】 2002-065077-1

【발명자】

【성명의 국문표기】 이경태
【성명의 영문표기】 LEE, Kyoung Tai
【주민등록번호】 770317-1925611
【우편번호】 442-807
【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄2동 1208-5 3층
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤형진
【성명의 영문표기】 YUN, Hyeong Jin
【주민등록번호】 620313-1155029
【우편번호】 440-301
【주소】 경기도 수원시 장안구 정자1동 연꽃마을 풍림아파트 419동 1102호
【국적】 KR

【심사청구】 청구

1020030056470

출력 일자: 2003/9/2

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
청운특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 11 면 11,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 21 항 781,000 원

【합계】 821,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 영상 평가 차트에 관한 것으로, 보다 상세하게는 센터에 표시된 중앙점(100)과, 중앙점의 외곽에 표시된 정사각 형상의 외곽선(200)과 중앙점을 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측에 각각 서로 대칭되도록 표시된 해상도 측정선(300)으로 이루어진 해상도 검사부를 포함하여 구성된다.

이렇게 구성된 본 발명에 따른 차트를 이용하면 한번의 촬영으로 카메라와 같은 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점 등의 모든 성능을 정확하고 용이하게 검사할 수 있고, 그 검사 데이터를 신뢰할 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

차트, 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점

【명세서】**【발명의 명칭】**

영상 평가 차트 및 이를 이용한 성능 검사 방법{Image evaluation chart and efficiency test method using thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 영상 평가 차트의 구성도,

도 2는 종래 영상 평가 차트를 이용하여 영상기기의 성능을 검사하는 방법을 설명하기 위해 도시한 측면도,

도 3은 본 발명에 따른 영상 평가 차트의 구성도,

도 4는 본 발명에 따른 영상 평가 차트의 중앙 부분을 확대 도시한 확대도,

도 5는 도 3의 차트에서 각 중앙점의 좌표 값이 표시된 일례를 나타낸 도면,

도 6은 본 발명에서 초점을 구하는 하나의 실시예를 설명하기 위해 초점이 맞았을 때와 맞지 않았을 때의 영상을 나타낸 도면,

도 7은 도 6에 표시된 가로선 부분의 영상의 실제 얻어진 값을 나타낸 그래프.

◎ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ◎

10: 차트 100: 중앙점

200: 외곽선 300: 해상도 측정선

302: 검정색선 304: 흰색선

400: 밸런스 측정선 402: 검정색선

404: 흰색선 500: 위치 확인점

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 영상 평가 차트에 관한 것으로, 보다 상세하게는 한번의 촬영으로 카메라와 같은 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점 등의 모든 성능을 용이하게 검사할 수 있도록 한 영상 평가 차트 및 이를 이용한 성능 검사 방법에 관한 것이다.
- <15> 현재에는 카메라 등과 같은 영상기기의 성능을 검사할 때 검사자가 직접 육안으로 검사한다. 즉, 렌즈와 센서 등과 같은 각각의 부품들을 개개별로 테스트한 후, 완제품의 동작을 검사자가 직접 육안으로 검사한다.
- <16> 이해를 돕기 위해, 도 1에는 종래 영상 평가 차트의 일례가 도시되어 있고, 도 2에는 종래 영상 평가 차트를 이용하여 영상기기의 성능을 검사하는 방법이 도시되어 있다.
- <17> 이를 참조하여 카메라 등과 같은 영상기기의 성능을 검사하는 종래의 방법을 자세히 설명하면, 투영기(1)와 렌즈(3)의 사이에 차트(5)를 끼워 넣고, 투영기(1)의 빛을 일정 거리의 벽면(2)에 투사한다.
- <18> 그러면, 투사된 빛이 차트(5)와 렌즈(3)를 통과하여 벽면에 맺히게 되는데, 이때 차트(5)의 모양이 그대로 벽면(2)에 나타나게 된다.

- <19> 여기서, 종래의 차트(5) 모양은 중앙 표시부(A), 중앙 표시부로부터 소정 거리를 두고 원을 그리며 형성된 8개의 제 1표시부(B), 제 1표시부로부터 소정 거리를 두고 원을 그리며 형성된 8개의 제 2표시부(C), 제 2표시부로부터 소정 거리를 두고 원을 그리며 형성된 4개의 제 3표시부(D)로 구분된다.
- <20> 그리고, 각각의 표시부에는 도 1에 확대 도시된 바와 같이 a, b, c, d, e, f, g, h모양의 8개의 검사부(P)를 갖는다. 여기서, 검사부(P)는 a모양이 제일 크게 그려져 있고 h모양으로 갈수록 점점 작게 그려져 있으며, 이를 통해 해상도를 검사하게 된다.
- <21> 이와 같이 구성된 차트의 모양이 투영기(1)에 의해 렌즈(3)를 투과한 상태로 벽면에 맺히게 되면, 벽면에 표시된 상을 보고 검사자는 육안으로 렌즈(3)의 해상도를 확인하게 된다. 즉, 각각의 표시부에서 h모양까지 육안으로 확인 가능한 부분은 우수한 해상도를 갖는 것이고, d모양 또는 e모양까지 육안으로 확인 가능한 부분은 중간 정도의 해상도를 갖는 것이며, g모양 또는 h모양을 육안으로 확인할 수 없는 부분은 해상도가 나쁜 것이다.
- <22> 이처럼, 종래에는 벽면에 맺힌 상을 육안으로 보면서 렌즈의 해상도를 확인하게 된다.
- <23> 그러나, 종래와 같이 육안으로 영상기기의 해상도를 확인하다 보면 정확한 성능 값을 구할 수 없는 단점이 있다. 즉, 검사자 마다 초점의 맞음을 판단하는 것이 주관적이기 때문에 정확한 성능 값을 구할 수가 없고, 그 데이터를 신뢰할 수가 없는 문제점이 있다.

<24> 또한, 종래의 검사 방법은 카메라 등과 같은 영상기기의 성능을 검사할 때 렌즈와 센서 등과 같은 각각의 부품들을 개개별로 테스트하기 때문에 검사 속도가 지연되고, 그 작업성이 저하되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 본 발명은 상술한 바와 같이 제반되는 문제를 해결하기 위하여 안출한 것으로, 그 목적은 한번의 촬영으로 카메라와 같은 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점 등의 모든 성능을 정확하고 용이하게 검사할 수 있고, 그 검사 데이터를 신뢰할 수 있도록 마련된 영상 평가 차트를 제공하는데 있다.

<26> 본 발명의 다른 목적은 상기 영상 평가 차트를 이용한 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점의 성능 검사 방법을 제공하는데 있다.

<27> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상 평가 차트는 센터에 표시된 중앙점; 상기 중앙점의 외곽에 표시된 정사각 형상의 외곽선; 및 상기 중앙점을 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측에 각각 서로 대칭되도록 표시된 해상도 측정선으로 이루어진 해상도 검사부를 포함하여 구성되되, 상기 각각의 해상도 측정선은 다수개의 검정색선과 흰색선으로 구분되고, 검정색선과 흰색선은 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 형성되며, 각각의 선은 중앙점에서 외곽선으로 갈수록 넓어지는 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.

<28> 여기서, 상기 해상도 측정선은 어느 지점을 수직 또는 수평으로 분해하여도 검정색선과 흰색선의 폭이 동일한 비율을 갖도록 구성된 것을 특징으로 한다.

- <29> 또한, 상기 차트는 렌즈의 DPI 규격인 LPM을 기준으로 제작된 것을 특징으로 한다.
- <30> 또한, 상기 해상도 측정선의 일단은 중앙점에 근접하게 위치되고, 타단은 외곽선에 일치되도록 위치되며, 외곽선에 일치되는 부분이 중앙점에 근접한 부분에 비해 2배 이상의 폭을 갖도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- <31> 또한, 상기 해상도 측정선의 검정색선은 각각의 위치에 5개씩 총 20개를 갖도록 구성되고, 흰색선은 각각의 위치에 4개씩 총 16를 갖도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- <32> 또한, 상기 해상도 검사부는 차트의 중앙에 1개가 위치하고, 이를 중심으로 그 주변에 적어도 1개 이상이 위치하도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- <33> 또한, 상기 차트의 규격은 영상기기의 이미지 센서의 셀의 가로, 세로 비율과 동일하게 제작된 것을 특징으로 한다.
- <34> 또한, 상기 해상도 검사부의 외측에는 각각의 상기 해상도 측정선과 대응되는 위치에 상기 외곽선과 소정의 간격을 두고 서로 대칭되게 밸런스 측정선이 표시되되, 상기 밸런스 측정선은 다수개의 검정색선과 흰색선으로 구분되고, 검정색선과 흰색선은 소정 길이를 갖는 직선으로 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- <35> 또한, 상기 밸런스 측정선은 상기 해상도 측정선의 최대 폭 부분과 동일한 폭을 갖도록 구성된 것을 특징으로 한다.

<36> 또한, 상기 어느 한 부분의 밸런스 측정선과 다른 부분의 밸런스 측정선의 사이에는 상기 중앙점에서 대각선 방향으로 위치 확인점이 서로 대칭되게 각각 표시된 것을 특징으로 한다.

<37> 한편, 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 성능 검사 방법은 중앙에 중앙점이 표시되고, 중앙점의 외곽에는 정사각 형상의 외곽선이 표시되며, 중앙점을 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측에는 중앙점에서 외곽선으로 갈수록 넓어지는 형상을 갖는 다수개의 검정색선과 흰색선이 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 표시된 해상도 측정선이 각각 서로 대칭되도록 구성된 해상도 검사부를 갖되, 이 해상도 검사부는 차트의 중앙에 1개가 위치하고, 이를 중심으로 그 주변에 1개 이상이 위치하며, 중앙에 위치한 해상도 검사부의 외측에는 상기 해상도 측정선과 대응되는 위치에 다수개의 검정색선과 흰색선으로 구분되어 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 형성된 직선의 밸런스 측정선이 표시된 차트를 구비하는 단계; 상기 차트의 영역이 균일한 조도를 갖도록 조명을 설치하는 단계; 상기 차트의 중앙 부분과 영상기기의 이미지 센서의 중앙 부분이 일치되도록 영상기기를 설치하는 단계; 상기 차트를 촬영하는 단계; 및 상기 차트의 기준 값과 차트를 촬영한 실제 값을 비교하여 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점의 성능을 검사하는 단계로 이루어진다.

【발명의 구성 및 작용】

<38> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <39> 도 3은 본 발명에 따른 영상 평가 차트의 구성도이고, 도 4는 도 3의 중앙 부분을 확대 도시한 확대도이다.
- <40> 이를 참조하면, 본 발명에 따른 영상 평가 차트는 렌즈의 DPI(Dot/Inch) 규격인 LPM(line/mm)을 기준으로 제작되고, 그 규격은 영상기기의 이미지 센서의 픽셀의 가로, 세로 비율과 동일하게 제작되는 것이 바람직하다.
- <41> 본 발명에 따르면, 차트(10)는 해상도 측정선(300)을 갖는 해상도 검사부와 밸런스 측정선(400) 및 위치 확인점(500)을 포함하여 구성된다.
- <42> 해상도 검사부는 중앙에 중앙점(100)이 표시되고, 중앙점(100)의 외곽에는 정사각 형상의 외곽선(200)이 표시되며, 중앙점(100)을 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측에 서로 대칭되게 해상도 측정선(300)이 표시된다.
- <43> 여기서, 해상도 측정선(300)은 다수개의 검정색선(302)과 흰색선(304)으로 구분되고, 검정색선과 흰색선이 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 배열된다. 그리고, 각각의 선들의 일단은 중앙점(100)과 소정의 간격을 두고 근접하게 위치하고 타단은 외곽선(200)에 일치되도록 위치하며, 중앙점(100)에서 외곽선(200)으로 갈수록 넓어지는 형상을 갖고 있다.
- <44> 여기서, 해상도 측정선(300)은 외곽선(200)에 일치되는 부분이 중앙점(100)에 근접한 부분에 비해 2배 이상의 폭을 갖도록 구성되는 것이 바람직하다.
- <45> 또한, 해상도 측정선(300)은 어느 지점을 수직 또는 수평으로 분해하여도 검정색선(302)과 흰색선(304)의 폭이 동일한 비율을 갖도록 구성되는 것이 바람직하다.

- <46> 또한, 해상도 측정선(300)의 검정색선(302)은 각각의 위치에 5개씩 총 20개를 갖도록 구성되고, 흰색선(304)은 각각의 위치에 4개씩 총 16를 갖도록 구성되는 것이 바람직하다.
- <47> 이러한 해상도 검사부는 차트(10)의 중앙에 1개가 위치하고, 이를 중심으로 그 주변에 적어도 1개 이상이 위치하도록 형성되는데, 바람직하게는 모든 성능을 한번의 촬영으로 측정하기 위해 해상도 검사부가 차트(10)의 중앙에 1개, 그리고 이를 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측 그리고 대각선 방향으로 각각 1개씩 총 9군데에 표시되는 것이 좋다.
- <48> 물론, 중앙의 1개만 가지고도 후술하는 바와 같이 해상도의 측정은 가능하다. 따라서 영상기기의 해상도만 측정하려면 해상도 검사부가 1개만 구비된 차트를 사용할 수도 있다.
- <49> 한편, 중앙에 위치한 해상도 검사부의 외측에는 해상도 측정선(300)과 대응되는 각각의 위치에는 밸런스 즉, 이미지 전체의 화질 및 균일도, 칼라의 특성치 등을 측정하기 위한 밸런스 측정선(400)이 표시된다.
- <50> 밸런스 측정선(400)은 다수개의 직선의 검정색선(402)과 흰색선(404)으로 구분되고, 이들은 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 배열된다.
- <51> 여기서, 밸런스 측정선(400)의 검정색선(402)과 흰색선(404)의 폭 및 배열은 상기 해상도 측정선(300)의 최대 폭 및 배열과 동일하게 형성된다.

- <52> 물론, 밸런스 측정선(400)은 해상도 측정선(300)과 마찬가지로 검정색선(402)은 각각의 위치에 5개씩 총 20개를 갖도록 구성되고, 흰색선(404)은 각각의 위치에 4개씩 총 16를 갖도록 구성되는 것이 바람직하다.
- <53> 또한, 중앙에 위치한 해상도 검사부의 외측에는 중앙점(100)을 중심으로 대각선 방향으로 밸런스 측정선(400)과 밸런스 측정선(400)의 사이에는 서로 대칭되게 위치 확인점(500)이 각각 표시된다.
- <54> 여기서, 위치 확인점(500)은 차트(10)의 위치를 조정하는데 사용되는데, 특히 해상도 검사부가 1개만 구비된 차트에 적용하면 더욱 효과적이다.
- <55> 이제, 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 영상 평가 차트를 이용하여 영상기의 각종 성능을 검사하는 방법 및 그 효과를 설명한다.
- <56> 상기와 같은 차트(10)를 구비하고, 그 차트(10)의 영역이 균일한 조도를 갖도록 조명을 설치한다.
- <57> 그런 다음, 차트(10)의 중앙 부분과 영상기기의 이미지 센서의 중앙 부분이 일치되도록 영상기기를 설치하고, 차트(10)를 촬영한다.
- <58> 그리고, 차트(10)의 기준값(reference)과 차트를 촬영한 실제값을 비교하여 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡 및 초점의 성능을 검사하면 된다.
- <59> 이하에서는 본 발명의 이해를 돕기 위해 첨부된 도 5를 참조하여 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡 및 초점을 구하는 방법을 각각 설명한다. 도 5는 도 3의 차트에서 각 중앙점의 좌표 값이 표시된 일례를 나타낸 도면이다.

- <60> 먼저 해상도를 평가하는 방법을 설명하면, 촬영된 차트의 해상도 측정선 (300)을 보고 선명하게 나타난 부분을 찾아서 이 부분의 분해력 값을 구하면 된다.
- <61> 즉, 해상도 측정선(300)은 중앙점(100)에서부터 외곽선(200)으로 갈수록 넓어지는 폭을 갖고 있기 때문에 외곽선과 일치되는 부분이 최소로 보장되어야 할 해상도가 되는 것이다. 따라서, 중앙점과 근접한 부분까지 선명하게 보이면 우수한 해상도를 갖고 있는 것이다.
- <62> 물론, 해상도 평가 방법인 렌즈 평가 방법에서 렌즈 평가는 100LPM를 기준으로 하여 레퍼런스를 잡는 것이 바람직하다. 즉, 해상도 측정선(300)에서 외곽선과 일치되는 부분이 100LPM이 갖도록 함으로써, 최소 100LPM이 보장되도록 하는 것이 바람직하다.
- <63> 실질적으로 영상기기의 이미지 센서가 1mm에 100line의 분해력을 갖는다면, 1m 거리에서 촬영된 차트는 6.4mm에 100line의 분해력을 갖게 되며, 차트의 LPM 대 실제 폭의 값은 하기 표 1과 같다.

<64> 【표 1】

LPM폭(line)	(mm)
100	6.4
200	3.2
300	2.13
400	1.6
500	1.28

- <65> 한편, 분해력을 구하는 식은 아래의 수학적 식 1과 같다.

- <66> 【수학적 식 1】 $Ref = Wa - Ba$

<67>
$$Wa = \sum_{i=1}^{16} Wi / 16, Ba = \sum_{i=1}^{20} Bi / 20$$

<68> 여기서, Ref는 분해력 값이고, Wa는 해상도 측정선 중 흰색선의 전체 평균 값이며, Ba는 검은색선의 전체 평균값이다.

<69> 그러므로, 해상도 평가 방법은 해상도 측정선(300)의 임의의 지점을 수직, 수평으로 분해하여 수학적 식 1과 같이 그 분해력 값을 구한 다음, 표 1을 기준으로 비교하여 해상도를 검사하면 된다.

<70> 해상도 평가 방법을 하나의 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

<71> 만약, 촬영된 차트에서 어느 한 부분의 해상도 측정선(300) 중 외곽선(200)과 일치되는 부분의 측정값이 아래와 같이,

<72> W0=143, W1=147, W2=149, W3=143, W4=141, W5=151, W6=144, W7=141, W8=143, W9=142, W10=144, W11=145, W12=149, W13=140, W14=143, W15=142 이고,

<73> B0=29, B1=43, B2=30, B3=45, B4=49, B5=33, B6=30, B7=31, B8=32, B9=36, B10=38, B11=30, B12=32, B13=35, B14=44, B15=45, B16=43, B17=31, B18=45, B19=33 라고 가정한다면,

<74> 상기 수학적 식 1에 대입하여 Wa의 평균값은 144.5가 되고, Ba의 평균값은 36.7이 되며, 결과적으로 외곽선과 일치되는 부분의 분해력 값은 107.8LPM이 된다.

- <75> 따라서, 상기 표 1에서 외곽선과 일치되는 부분의 기준 분해력 값이 100LPM 이고, 산출된 분해력 값이 107.8LPM이 되며, 그 차이를 통해 해상도를 평가하면 된다.
- <76> 한편, 해상도의 경우는 작은 물체를 촬영하여 그에 따른 해상도가 필요하기 때문에 스캐너, 프린터의 경우에는 필요하지만, 카메라의 경우에는 화각에 따른 영역을 촬영하기 때문에 해상력은 의미가 없어지며, 따라서 해상도의 경우는 최초의 차트를 제작할 때 결정되도록 하고 그 차트를 정확히 분해하고 결과를 얻을 경우 차트 설계시의 해상도 이상은 보장이 된다고 할 수 있다.
- <77> 다음으로, 밸런스를 평가하는 방법을 설명한다.
- <78> 먼저 밸런스 측정선(400)을 분석하여 흰색선(404)과 검정색선(402)의 값을 얻은 후, 수학적 식 1에 대입하여 검정색선(402)과 흰색선(404)의 차이를 이용해 기준 분해력 값을 구한다.
- <79> 그런 다음, 상기 수학적 식 1을 이용하여 A부터 I까지 총 9군데의 해상도 측정선(300)의 분해력 값, 특히 외곽선(200)과 일치되는 부분의 분해력 값을 각각 모두 구한 다음, 기준 분해력 값과 각각의 산출된 분해력 값을 비교하여 그 차이를 통해 밸런스를 평가하면 된다.
- <80> 즉, 기준 분해력 값과 9군데의 산출된 분해력 값을 비교하여 그 비를 구해 각각 1의 값을 얻게 되면 렌즈와 센서가 균일한 밸런스의 성능을 갖게 되는 것이다.

- <81> 또한, 검정색선과 흰색선의 분해력의 차이는 영상기기의 칼라 부분의 차이로 나타나기 때문에 영상기기 내부 센서의 균일성 즉, 칼라 특성치 및 분해력 특성치 등을 구할 수 있게 된다.
- <82> 또한, 센서의 균일도와 달리 렌즈의 특성치에 따른 영역별 회색선과 검정색선의 차이가 발생할 수 있기 때문에 렌즈의 특성 또한 검증이 가능하게 된다.
- <83> 다음으로, 빛의 굴절 각도인 화각을 구하는 방법을 설명한다.
- <84> 차트의 사각 코너에 포진되어 있는 4개의 중앙점의 위치 값을 각각 얻을 후, 실제 점의 길이(차트를 제작할 때 알 수 있음)와 촬영된 영상의 픽셀의 길이를 비교하여 그 값을 구하면 되는데, 화각을 구하는 식은 아래의 수학적 식 2와 같다.
- <85> 【수학적 식 2】 $\text{화각} = \tan^{-1}\{(\text{dis_d}/2)/D\} \times 2$
- <86> 그리고, $\text{dis_d} = \sqrt{(\text{dis_x}^2 + \text{dis_y}^2)}$
- <87> 여기서, dis_d 는 실제 촬영된 대각선의 거리이고, D 는 차트와 영상기기의 거리이다. 또한, dis_x 는 실제 촬영된 X의 거리이고, dis_y 는 실제 촬영된 Y의 거리이다. 참고로, $\sqrt{}$ 는 루트이다.
- <88> 이러한, 수학적 식 2를 통해 화각을 구하는 하나의 실시예를 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <89> 만약, 차트와 영상기기의 거리가 1m이고, 차트의 폭이 가로 640mm, 세로 480mm이며, 센서의 실제 이미지 셀이 VGA(640×480)라면,
- <90> $\text{화각} = \tan^{-1}\{(\text{dis_d}/2)/1000\} \times 2$ 이 된다.

<91> 그리고, 실제 촬영된 X의 거리인 $dis_x = 640 \times 640 / (X_f - X_d)$ 이 되고, 실제 촬영된 Y의 거리인 $dis_y = 480 \times 480 / (Y_h - Y_b)$ 이 되며, 따라서 실제 촬영된 대각선의 거리인 $dis_d = \sqrt{dis_x^2 + dis_y^2}$ 가 된다.

<92> 참고로, X_f , X_d , Y_h , Y_b 는 도 5에 도시된 차트의 사각 코너에 포진되어 있는 4개의 중앙점의 위치이다.

<93> 만약, $X_f - X_d = 428$ 이고, $Y_h - Y_b = 760$ 이라면,

<94> $dis_x = 409600 / 428 \approx 957$ 이 되고, $dis_y = 230400 / 303 \approx 760$ 이 되며,

<95> 따라서, $dis_d = \sqrt{957^2 + 760^2} \approx 1222$ 이 된다.

<96> 그러므로, 상기 값을 수학식 2에 대입하면, 화각은 $\tan^{-1}\{(1222/2)/1000\} \times 2 \approx 31.425 \times 2 = 62.85^\circ$ 가 된다.

<97> 여기서, 실제 촬영된 X의 거리를 구할 때 640×640 을 하는 이유는 센서의 가로 이미지 셀이 640개이고, 제작된 차트의 가로 양끝점의 센터와 센터 사이가 640mm이기 때문이다. 또한, 실제 촬영된 Y의 거리를 구할 때 480×480 을 하는 이유는 센서의 세로 이미지 셀이 480개이고, 제작된 차트의 세로 양끝점의 센터와 센터 사이가 480mm이기 때문이다.

<98> 다음으로, 첨부된 도 5를 참조하여 왜곡을 구하는 방법을 설명한다.

<99> 왜곡(distortion)을 구하는 방법은 X축의 대칭되는 점들의 값과 Y축의 대칭되는 점들의 값의 차를 비교하여 구하면 되는데, 그 식은 아래의 수학식 3과 같다.

<100> 【수학식 3】 총 왜곡 = {X축의 왜곡 + Y축의 왜곡} / 2

<101> X축의 왜곡 = $\{(X_c - X_a) + (X_i - X_g)\} / \{(X_f - X_d) \times 2\}$

<102> Y축의 왜곡 = $\{(Y_g - Y_a) + (Y_i - Y_c)\} / \{(Y_h - Y_b) \times 2\}$

<103> 여기서, $X_c - X_a$ 는 차트의 상부 양측 중앙점의 X좌표의 차이, $X_i - X_g$ 는 차트의 하부 양측 중앙점의 X좌표의 차이, $X_f - X_d$ 는 차트의 중간 양측 중앙점의 X좌표의 차이, $Y_g - Y_a$ 는 차트의 좌측 상하 중앙점의 Y좌표의 차이, $Y_i - Y_c$ 는 차트의 우측 상하 중앙점의 Y좌표의 차이, $Y_h - Y_b$ 는 차트의 중간 상하 중앙점의 Y좌표의 차이이다.

<104> 이를 보면, 총 왜곡은 X축의 왜곡과 Y축의 왜곡을 각각 구한 다음 이를 더한 후, 2로 나누면 그 값이 산출된다. 이때, 왜곡의 부분은 얻어진 영상왜곡의 평균을 나타내며, 따라서 X의 왜곡과 Y의 왜곡 평균을 구하기 위해 2로 나누게 된다.

<105> 이해를 돕기 위해 예를 들어 왜곡의 모양이 코너의 부분에 형성될 때 왜곡 값을 구하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

<106> 도 5를 참조하여 상기 식에 각각의 좌표 값을 대입하여 그 왜곡 값을 구한 하나의 실시예를 설명하면, 총 왜곡 값은 $\{(538 - 109) + (539 - 107)\} / \{(537 - 109) \times 2\} + \{(389 - 81) + (388 - 85)\} / \{(388 - 85) \times 2\} / 2 \approx \{(1.00584) + (1.00825)\} / 2 = 1.007045$ 가 된다.

<107> 따라서, 이를 백분율로 환산하면 총 왜곡 값은 0.7045%가 된다.

<108> 다음으로, 초점을 맞추는 방법을 설명한다.

- <109> 초점의 경우는 렌즈의 일부분과 센서와의 초점이 아닌 렌즈의 전체적인 부분과 센서와의 균일한 초점을 구해야 되기 때문에 본 발명의 차트를 사용하여 각 영역의 샤프니스(sharpness)의 평균치의 최고 값을 구하고, 그 구해진 값을 통해 초점을 세팅하면 정확하게 맞출 수 있게 된다. 즉, 샤프니스의 평균치의 최고 값으로 초점을 세팅하면 최고로 선명한 영상을 얻게 되는 것이다.
- <110> 여기서 샤프니스라는 것은 차트 상의 흰색 부분과 검정색 부분의 경계선의 기울기 값을 말한다.
- <111> 참고로, 초점은 흰색 배경의 검정 차트를 촬영시 얻어지는 값의 변화를 구하여 맞출 수도 있고, 반대로 검정 배경의 흰색 차트를 촬영시 얻어지는 값의 변화를 구하여 맞출 수도 있다.
- <112> 이해를 돕기 위해 첨부된 도 6과 도 7을 참조하여 초점을 최고로 맞추는 하나의 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- <113> 도 6을 보면, A로 표시된 사진은 렌즈와 센서 상에 초점이 맞은 영상이고, B로 표시된 사진은 렌즈와 센서 상에 초점이 맞지 않은 영상이다. 도 7은 도 6의 사진 상에서 빨간색 가로선으로 그어진 부분의 실제 얻어진 값을 나타낸 그래프로써, 이를 보면 초점이 맞았을 때의 영상의 값의 변화가 큰 것을 알 수 있다.
- <114> 먼저, 그래프를 통해 초점이 맞았을 때 발생하는 샤프니스의 평균치의 최고 값을 구하는 것이 필요하다.

- <115> 그래프 상에서 중간 부분에 위치한 점A와 점B를 잇는 하나의 라인의 샤프니스를 구하는 방법을 설명하면, 점A와 점B의 사이에는 11개의 점이 있고, 이 점의 값의 차이는 $125 - 61 = 64$ 가 된다.
- <116> 따라서 이 라인의 샤프니스의 값은 $64 / 11 = \text{약 } 5.82$ 가 된다.
- <117> 이와 같은 방식으로 그래프 상의 전체적인 샤프니스의 값을 구하고, 이들의 평균값은 얻는다. 이때, 일부의 샤프니스의 값을 구해도 되지만 렌즈의 특성상 전체의 샤프니스의 값을 구하는 것이 정확한 초점을 구할 수 있게 된다.
- <118> 이와 같이 샤프니스의 전체 평균값을 얻고 난 후, 샤프니스의 평균치의 최고 값으로 초점을 세팅하면 최고로 선명한 영상을 얻을 수 있게 된다.

【발명의 효과】

- <119> 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 차트를 이용하면 한번의 촬영으로 카메라와 같은 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점 등의 모든 성능을 정확하게 용이하게 검사할 수 있고, 그 검사 데이터를 신뢰할 수 있는 효과가 있다.
- <120> 이상에서와 같이 본 발명은 특정의 실시예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

센터에 표시된 중앙점;

상기 중앙점의 외곽에 표시된 정사각 형상의 외곽선; 및

상기 중앙점을 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측에 각각 서로 대칭되도록 표시된 해상도 측정선으로 이루어진 해상도 검사부를 포함하여 구성되되,

상기 각각의 해상도 측정선은 다수개의 검정색선과 흰색선으로 구분되고, 검정색선과 흰색선은 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 형성되며, 각각의 선은 중앙점에서 외곽선으로 갈수록 넓어지는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 해상도 측정선은 어느 지점을 수직 또는 수평으로 분해하여도 검정색선과 흰색선의 폭이 동일한 비율을 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 차트는 렌즈의 DPI 규격인 LPM을 기준으로 제작된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 해상도 측정선의 일단은 중앙점에 근접하게 위치되고, 타단은 외곽선에 일치되도록 위치되며, 외곽선에 일치되는 부분이 중앙점에 근접한 부분에 비해 2배 이상의 폭을 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 해상도 측정선의 검정색선은 각각의 위치에 5개씩 총 20개를 갖도록 구성되고, 흰색선은 각각의 위치에 4개씩 총 16를 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 해상도 검사부는 차트의 중앙에 1개가 위치하고, 이를 중심으로 그 주변에 적어도 1개 이상이 위치하도록 형성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 차트의 규격은 영상기기의 이미지 센서의 셀의 가로, 세로 비율과 동일하게 제작된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 8】

제1항에 있어서,

상기 해상도 검사부의 외측에는 각각의 상기 해상도 측정선과 대응되는 위치에 상기 외곽선과 소정의 간격을 두고 서로 대칭되게 밸런스 측정선이 표시되

되,

상기 밸런스 측정선은 다수개의 검정색선과 흰색선으로 구분되고, 검정색선과 흰색선은 소정 길이를 갖는 직선으로 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 형성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 밸런스 측정선은 상기 해상도 측정선의 최대 폭 부분과 동일한 폭을 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

상기 어느 한 부분의 밸런스 측정선과 다른 부분의 밸런스 측정선의 사이에는 상기 중앙점에서 대각선 방향으로 위치 확인점이 서로 대칭되게 각각 표시된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 11】

해상도 검사부는 중앙에 표시된 중앙점과, 중앙점이 중앙에 위치하게 표시된 정사각 형상의 외곽선과, 상기 중앙점을 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측에 서로 대칭되게 마련되고 중앙점에서 외곽선으로 갈수록 넓어지는 형상을 갖

는 다수개의 검정색선과 흰색선이 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 표시된 해상도 측정선으로 이루어지고,

상기 해상도 검사부는 차트 필름의 중앙에 1개, 이를 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측 그리고 대각선 방향으로 각각 1개씩 총 9군데에 표시되며,

중앙에 위치한 해상도 검사부의 외측에는 상기 해상도 측정선과 대응되는 각각의 위치에 다수개의 직선의 검정색선과 흰색선이 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 형성된 밸런스 측정선이 표시되고,

상기 중앙점을 중심으로 대각선 방향으로 상기 밸런스 측정선의 사이에 위치하도록 위치 확인점이 각각 표시된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 해상도 측정선은 어느 지점을 수직 또는 수평으로 분해하여도 검정색선과 흰색선의 폭이 동일한 비율을 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 해상도 측정선의 일단은 중앙점에 근접하게 위치되고, 타단은 외곽선에 일치되도록 위치되며, 외곽선에 일치되는 부분이 중앙점에 근접한 부분에 비해 2배 이상의 폭을 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 14】

제11항에 있어서,

상기 해상도 측정선의 검정색선은 각각의 위치에 5개씩 총 20개를 갖도록 구성되고, 흰색선은 각각의 위치에 4개씩 총 16를 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 평가 차트.

【청구항 15】

중앙에 중앙점이 표시되고, 중앙점의 외곽에는 정사각 형상의 외곽선이 표시되며, 중앙점을 중심으로 좌측과 우측 및 상측과 하측에는 중앙점에서 외곽선으로 갈수록 넓어지는 형상을 갖는 다수개의 검정색선과 흰색선이 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 표시된 해상도 측정선이 각각 서로 대칭되도록 구성된 해상도 검사부를 갖되, 이 해상도 검사부는 차트의 중앙에 1개가 위치하고, 이를 중심으로 그 주변에 1개 이상이 위치하며, 중앙에 위치한 해상도 검사부의 외측에는 상기 해상도 측정선과 대응되는 위치에 다수개의 검정색선과 흰색선으로 구분되어 서로 소정의 등간격을 두고 교번으로 형성된 직선의 밸런스 측정선이 표시된 차트를 구비하는 단계;

상기 차트의 영역이 균일한 조도를 갖도록 조명을 설치하는 단계;

상기 차트의 중앙 부분과 영상기기의 이미지 센서의 중앙 부분이 일치되도록 영상기기를 설치하는 단계;

상기 차트를 촬영하는 단계; 및

상기 차트의 기준 값과 차트를 촬영한 실제 값을 비교하여 영상기기의 해상도, 밸런스, 화각, 왜곡, 초점의 성능을 검사하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 성능 검사 방법.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 해상도와 밸런스를 판단하기 위해 분해력 값을 구하는 식은

$$Ref = Wa - Ba$$

$$Wa = \sum_{i=1}^{16} Wi / 16, \quad Ba = \sum_{i=1}^{20} Bi / 20$$

(여기서, Ref는 분해력 값, Wa는 해상도 측정선 중 흰색선의 전체 평균값, Ba는 검은색선의 전체 평균값)

인 것을 특징으로 하는 성능 검사 방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

촬영된 차트의 해상도 측정선을 보고 선명하게 나타난 부분을 찾아서 상기 식을 통해 그 부분의 분해력 값을 구하면 그 값이 곧 해상도 값이 되는 것을 특징으로 하는 성능 검사 방법.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

밸런스를 판단하는 방법은

상기 밸런스 측정선을 분석하여 흰색선과 검정색선의 값을 얻은 후, 상기 식에 대입하여 그 기준 분해력 값을 구하는 단계와,

차트의 중앙 및 그 주변에 각각 위치한 해상도 측정선에서 외곽선과 일치되는 부분을 분석하여 흰색선과 검정색선의 값을 각각 얻은 후, 상기 식에 대입하여 각각의 위치의 분해력 값을 구하는 단계와,

상기 기준 분해력 값과 각각의 위치의 분해력 값을 비교하여 그 비를 통해 밸런스의 성능을 판단하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 성능 검사 방법.

【청구항 19】

제15항에 있어서,

상기 화각을 구하는 식은

$$\text{화각} = \tan^{-1}\{(\text{dis_d}/2)/D\} \times 2$$

$$\text{dis_d} = \sqrt{(\text{dis_x}^2 + \text{dis_y}^2)}$$

(여기서, dis_d는 실제 촬영된 대각선의 거리, D는 차트와 영상기기의 거리, dis_x는 실제 촬영된 X의 거리, dis_y는 실제 촬영된 Y의 거리, sqrt는 루트)

인 것을 특징으로 하는 성능 검사 방법.

【청구항 20】

제15항에 있어서,

상기 왜곡을 구하는 식은

$$\text{총 왜곡} = \{\text{X축의 왜곡} + \text{Y축의 왜곡}\} / 2$$

$$\text{X 축의 왜곡} = \{(X_c - X_a) + (X_i - X_g)\} / \{(X_f - X_d) \times 2\}$$

$$\text{Y축의 왜곡} = \{(Y_g - Y_a) + (Y_i - Y_c)\} / \{(Y_h - Y_b) \times 2\}$$

(여기서, $X_c - X_a$ 는 차트의 상부 양측 중앙점의 X좌표의 차이, $X_i - X_g$ 는 차트의 하부 양측 중앙점의 X좌표의 차이, $X_f - X_d$ 는 차트의 중간 양측 중앙점의 X좌표의 차이, $Y_g - Y_a$ 는 차트의 좌측 상하 중앙점의 Y좌표의 차이, $Y_i - Y_c$ 는 차트의 우측 상하 중앙점의 Y좌표의 차이, $Y_h - Y_b$ 는 차트의 중간 상하 중앙점의 Y좌표의 차이)

인 것을 특징으로 하는 성능 검사 방법.

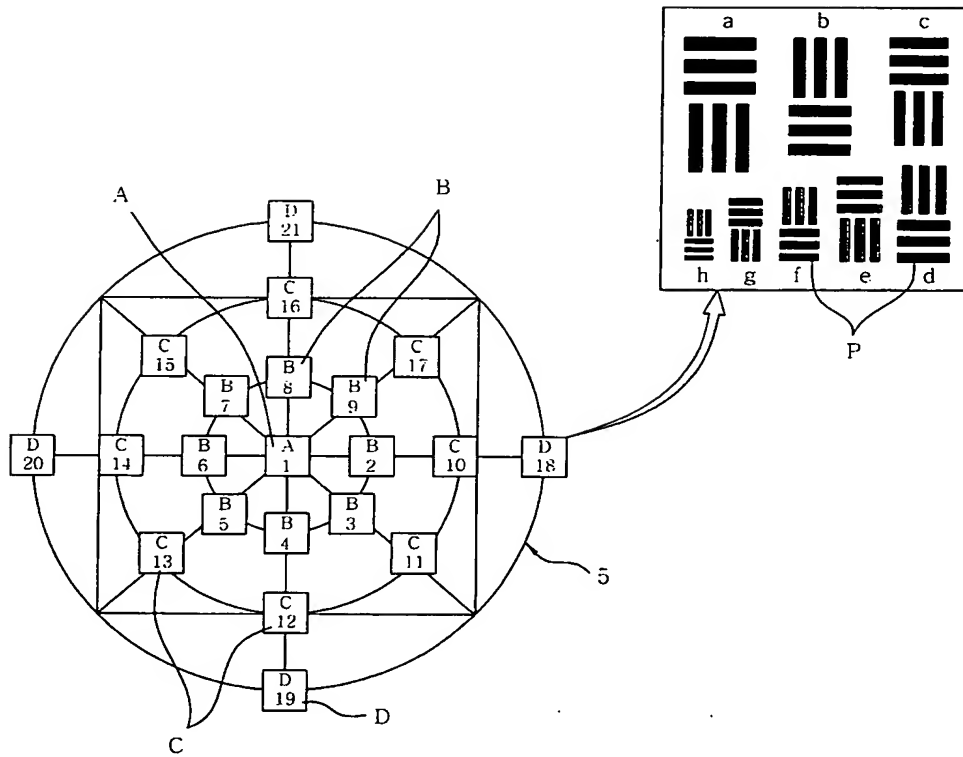
【청구항 21】

제15항에 있어서,

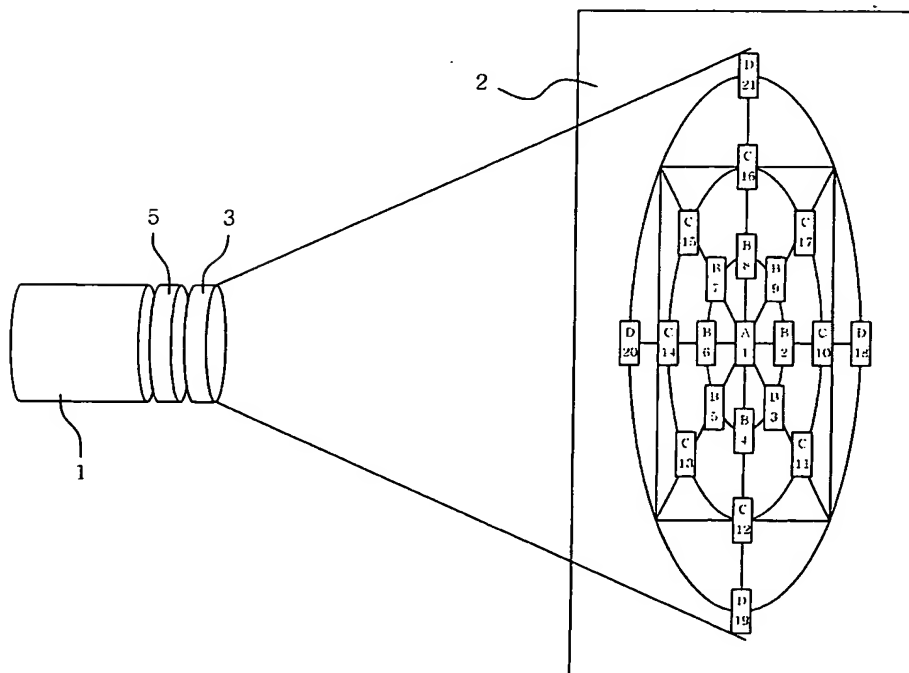
상기 초점은 상기 차트를 이용하여 초점이 일치되었을 때 생기는 각 영역의 샤프니스의 평균치의 최고 값을 구한 후, 그 구해진 값을 통해 초점을 세팅하면 최대로 정확한 초점을 구할 수 있게 되는 것을 특징으로 하는 성능 검사 방법.

【도면】

【도 1】

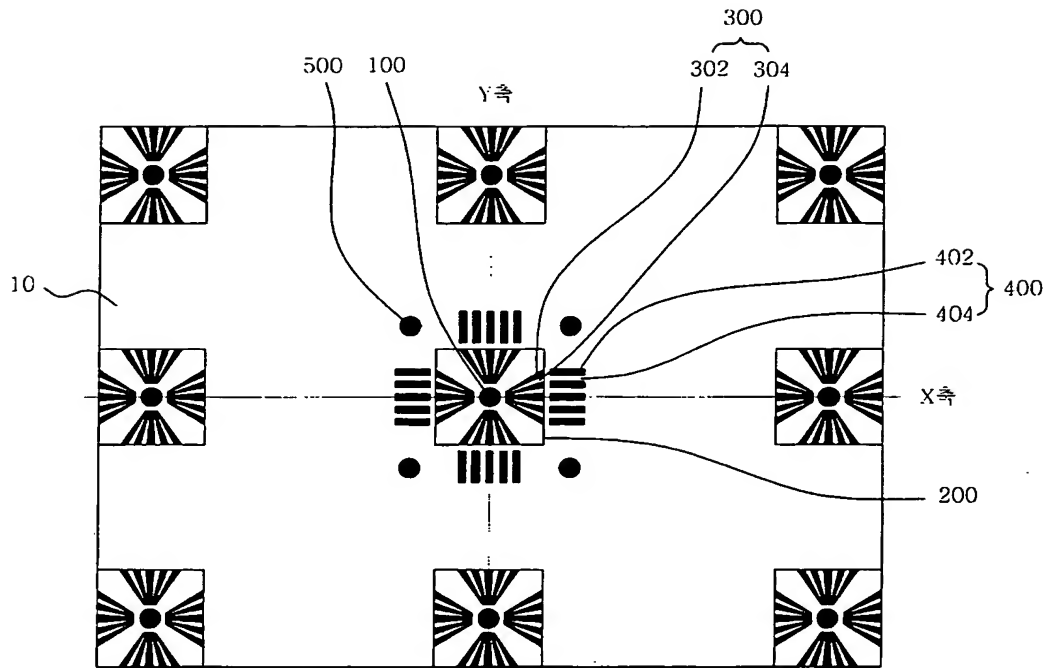


【도 2】

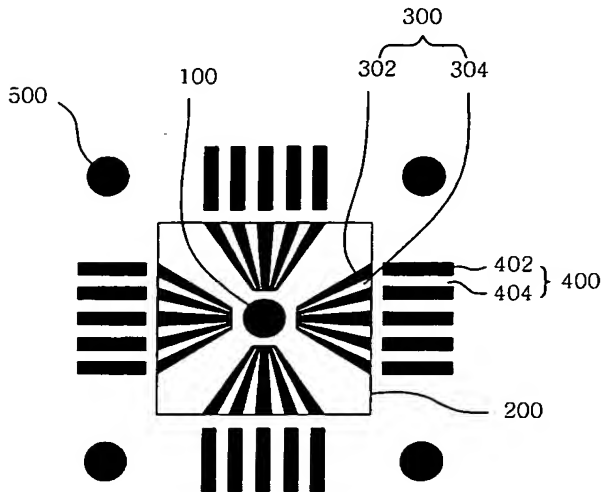


BEST AVAILABLE COPY

【도 3】

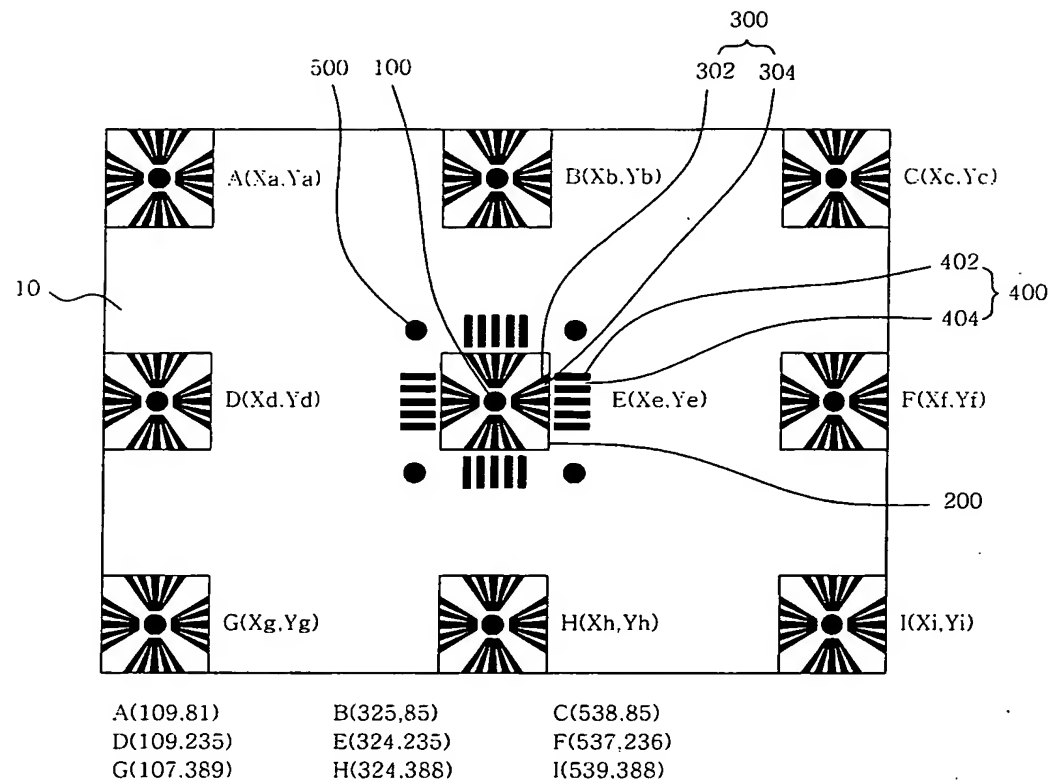


【도 4】

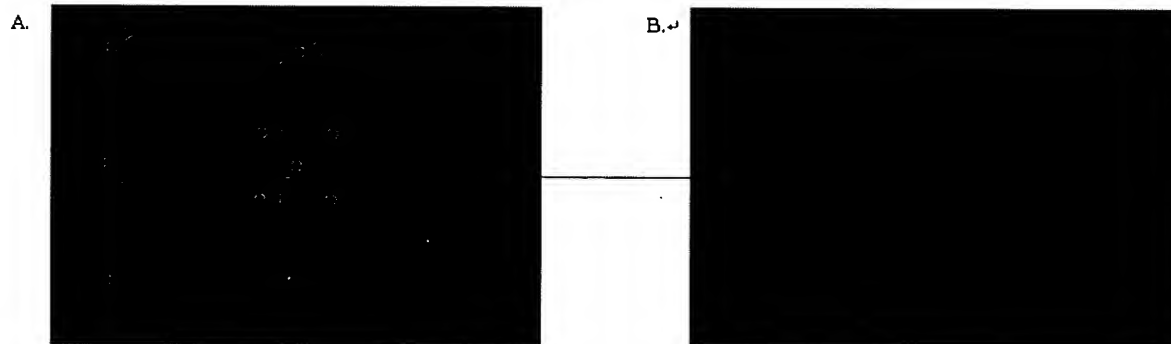


BEST AVAILABLE COPY

【도 5】

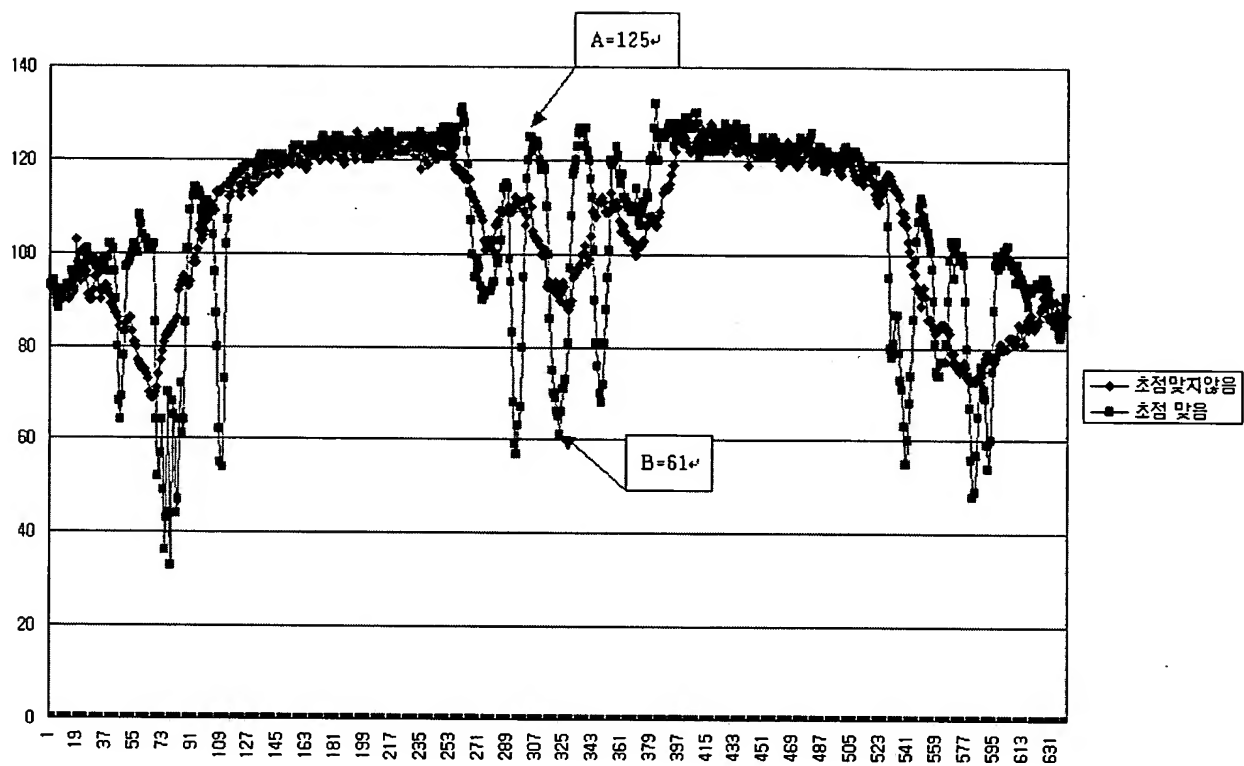


【도 6】



BEST AVAILABLE COPY

【도 7】



BEST AVAILABLE COPY